

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

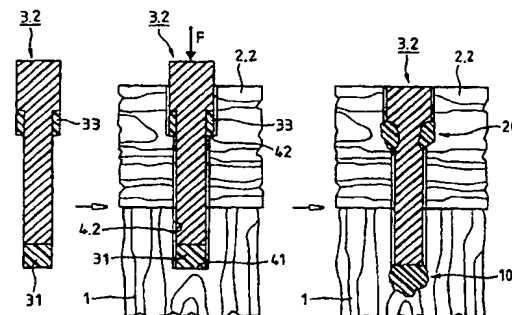
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶: F16B 13/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/42988 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00109 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. März 1998 (19.03.98) (30) Prioritätsdaten: 679/97 21. März 1997 (21.03.97) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CREA-HOLIC S.A. [CH/CH]; Rue Molz 10, CH-2502 Biel (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AESCHLIMANN, Marcel [CH/CH]; Neuenburgstrasse 146, CH-2502 Biel (CH). MOCK, Elmar [CH/CH]; Jakobstrasse 33, CH-2504 Biel (CH). TORRIANI, Laurent [CH/CH]; Burggasse 13, CH-2502 Biel (CH). KÖSTER, Heinz [DE/DE]; Walderringerstrasse 320, D-83071 Stefanskirchen (DE). (74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: PROCESS FOR ANCHORING CONNECTING ELEMENTS IN A MATERIAL WITH PORES OR CAVITIES AND CONNECTING ELEMENTS THEREFOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERANKERUNG VON VERBINDUNGSELEMENTEN IN EINEM MATERIAL MIT POREN ODER HOHLRÄUMEN SOWIE VERBINDUNGSELEMENTE FÜR DIE VERANKERUNG

(57) Abstract

The invention concerns a connecting pin (3.2) with which two parts (1 and 2)—for instance, made of a porous material, particularly of wood or similar wood-like material—can be connected and anchored at predetermined anchoring positions (31, 33) in porous material. For this purpose, a bore (42) with a closed end (41) is placed in parts (1 and 2). The form of this bore (42) is adjusted to the connecting pin (3.2) in such a way that the pin can be guided into the bore without effort and positioned in a first position so that pressure builds up at at least one predetermined anchoring position (31, 33) between the connecting pin (3.2) and the wall of the bore (4.2), if the connecting pin (3.2) is forced with a pressing force (F) into a second position deeper into the bore. Energy is directly focused onto the connecting pin so that the thermoplastic synthetic material of the connecting pin (3.2) is plasticized at the predetermined anchoring positions (31, 32). The locally plasticized synthetic material is pressed into the porous material of the parts by applying the local pressure and forms local, macroscopic anchorings (10, 20). The connecting pin (3.2) consists, for instance, entirely of a thermoplastic synthetic material, and the energy for plasticizing is gained from the input of ultrasonic vibration.



(57) Zusammenfassung

Ein Verbindungsstift (3.2), mit dem beispielsweise zwei Teile (1 und 2) aus einem porösen Material, insbesondere aus Holz oder aus einem holzähnlichen Material, miteinander zu verbinden sind, wird an vorgegebenen Verankerungsstellen (31, 33) in dem porösen Material verankert. Dafür wird in den Teilen (1 und 2) eine Bohrung (4.2) mit einem geschlossenen Ende (41) angebracht. Diese Bohrung (4.2) ist in ihrer Form derart auf den Verbindungsstift (3.2) abgestimmt, dass dieser im wesentlichen ohne Kraftaufwand in die Bohrung einführbar und in einer ersten Position positionierbar ist und dass sich an mindestens einer vorbestimmten Verankerungsstelle (31, 33) zwischen dem Verbindungsstift (3.2) und der Wandung der Bohrung (4.2) Druck aufbaut, wenn der Verbindungsstift (3.2) mit einer Presskraft (F) in eine zweite Position tiefer in der Bohrung gepresst wird. Dabei wird dem Verbindungsstift (3.2) Energie gezielt zugeführt, derart, dass an den vorbestimmten Verankerungsstellen (31, 33) das thermoplastische Kunststoffmaterial des Verbindungsstiftes (3.2) plastifiziert wird. Das örtlich plastifizierte Kunststoffmaterial wird durch den örtlichen Druck in das poröse Material der Teile eingepresst und bildet örtliche, makroskopische Verankerungen (10, 20). Der Verbindungsstift (3.2) besteht beispielsweise ganz aus einem thermoplastischen Kunststoff und die Energie für die Plastifizierung wird ihm durch Ultraschall-Vibration zugeführt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**VERFAHREN ZUR VERANKERUNG VON VERBINDUNGSELEMENTEN
IN EINEM MATERIAL MIT POREN ODER HOHLRÄUMEN SOWIE VER-
BINDUNGSELEMENTE FÜR DIE VERANKERUNG**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des ersten unabhängigen Patentanspruchs. Das Verfahren dient zur Verankerung von Verbindungselementen in einem Material mit Poren oder Hohlräumen, insbesondere in Holz oder holzähnlichen Materialien (z.B. Spanplatten). Ferner
5 betrifft die Erfindung Verbindungselemente zur Anwendung in dem Verfahren. Die nach dem erfindungsgemässen Verfahren verankerten Verbindungselemente dienen insbesondere der Herstellung von aus verschiedenen Teilen bestehenden Konstrukten oder zur Befestigung von Beschlägen.

10

Gemäss dem Stande der Technik werden Teile aus Holz oder aus holzähnlichen Materialien beispielsweise mit Verbindungselementen in Form von Nägeln und Schrauben miteinander verbunden, indem diese durch den einen der zu verbindenden Teile in den anderen zu verbindenden Teil getrieben
15 werden. Schrauben und Nägel bestehen in den meisten Fällen aus Metall. Sie weisen im Bereiche der Oberfläche des einen der zu verbindenden Teile einen Kopf auf und sind mindestens in einem anderen der zu verbindenden Teile reib- oder formschlüssig verankert. Diese stiftförmigen Verbindungselemente stellen in Holzkonstruktionen metallene, vielfach korrosionsanfällige

Bestätigungskopie

Fremdkörper dar, die für eine Bearbeitung nach dem Verbinden der Teile hinderlich sein können und die in den fertigen Konstruktionen Brücken für Wärmetransporte darstellen.

5

Es ist ebenfalls bekannt, Teile aus faserigen Materialien, zu denen Holz und holzähnliche Materialien gehören, mit Teilen aus thermoplastischen Kunststoffen zu verbinden, indem der thermoplastische Kunststoff mindestens an seiner dem Teil aus faserigem Material zugewandten Oberfläche plastifiziert wird und die beiden Oberflächen aufeinander gepresst werden. Der Kunststoff wird dazu in einer plastifizierten Form auf die Oberfläche des faserigen Materials aufgebracht oder er wird in der definitiven Position durch beispielsweise Ultraschall-Anregung plastifiziert. Bei allen diesen Verfahren entsteht an der Grenzschicht zwischen Kunststoff und faserigem Material eine Verbindung im Sinne eines mikroskopischen Formschlusses dadurch, dass das plastifizierte Kunststoffmaterial in Oberflächenunebenheiten des faserigen Materials hineingepresst wird. Derartige Methoden sind beispielsweise beschrieben in den Publikationen FR-2455502, FR-1495999, DE-3828340 oder EP-0269476. Gemäss WO-96/01377 kann der Kunststoffteil auch ein Dübel sein, der zwei Teile aus Holz miteinander verbindet. Auf demselben Prinzip beruhen bekannte Methoden zum Verbinden von Teilen aus Holz oder holzähnlichen Materialien, bei denen zwischen die zu verbindenden Teile eine Schicht aus einem thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise eine Lackschicht gebracht wird und die Teile dann zusammengepresst und mit Ultraschall beaufschlagt werden (JP-52127937, WO-96/01377).

25

In allen den oben genannten Verfahren werden Kunststoff und faseriges Material miteinander verbunden durch eine durch mikroskopischen Formschluss bedingte Oberflächenadhäsion, wie sie in gleicher Weise auch bei üblichen Klebverfahren auftritt. Die genannten Verfahren haben denn auch verschie-

30

dene gleiche Nachteile wie Klebverfahren, insbesondere ihre Empfindlichkeit gegenüber thermischen Belastungen und Belastungen durch Feuchtigkeit, bei denen die beiden miteinander verbundenen Oberflächen sich verschieden stark ausdehnen und erhebliche Scherkräfte entstehen, die die Verbindung zu
5 schwächen oder gar zu zerstören vermögen.

Die Erfindung stellt sich nun die Aufgabe, ein Verfahren aufzuzeigen zum Verankern von Verbindungselementen, z.B. von Verbindungsstiften, in Teilen
10 aus einem Material, das Poren oder Hohlräume aufweist, insbesondere in Teilen aus Holz oder aus holzähnlichen Materialien, wobei das Verfahren auf den oben genannten Verfahren zur Verbindung von Kunststoff und Holzteilen basiert, dessen Nachteile aber mindestens mindert, das heisst, insbesondere Verankerungen liefert, die unter thermischer Belastungen und/oder Belastung
15 durch Feuchtigkeit stabiler sind. Das Verfahren soll einfach sein und trotzdem spezifisch an Verbindungselemente mit verschiedenen Funktionen und an verschiedene Materialtypen angepasst werden können. Ferner soll das Verfahren mit bekannten Mitteln und Werkzeugen und mit wenig Aufwand durchführbar sein.

20

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren, wie es in den Patentansprüchen definiert ist.

25

Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren wird für eine Verankerung plastifizierter Kunststoff nicht wie in den bekannten Verfahren nur in Oberflächenunebenheiten eingepresst, sondern in Poren oder Hohlräume im Inneren des Teils, in dem das Verbindungselement zu verankern ist, sodass sich eine makroskopische Verankerung bildet. Diese makroskopische Verankerung beruht
30 auf dem Eindringen des plastifizierten Kunststoffes in mikroskopische Poren

des Materials und auf der Bildung einer Art von Komposit bestehend aus dem ursprünglich porösen Material und dem darin eingedrungenen Kunststoff oder auf einem makroskopischen Formschluss, der dadurch entsteht, dass der plastifizierte Kunststoff in makroskopische Hohlräume gepresst wird.

5

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird in dem Teil, in dem das Verbindungselement zu verankern ist, eine Öffnung mit geschlossenem Ende, beispielsweise eine Bohrung (Sackloch) erstellt. In dieser Bohrung wird das
10 Verbindungselement, das ganz oder teilweise aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, positioniert.

Die Bohrung und das Verbindungselement sind in ihrer Form derart aufeinander
15 abgestimmt, dass das Verbindungselement ohne Kraftaufwand bis zu einer ersten Position in die Bohrung einführbar ist und dass, wenn es mit Hilfe einer Presskraft parallel zur Bohrungsachse von dieser ersten Position weiter gegen das geschlossene Ende der Bohrung in eine zweite, definitive Position getrieben wird, sich an mindestens einer vorbestimmten Verankerungsstelle zwischen Verbindungselement und Bohrungswand Druck aufbaut,
20 während an anderen Stellen kein Druck entsteht.

Gleichzeitig mit dem Einpressen des Verbindungselementes von seiner ersten
25 in seine zweite Position in der Bohrung oder unmittelbar vorher wird dem Verbindungselement Energie zugeführt, derart, dass das Kunststoffmaterial an den oben genannten, vorgegebenen Verankerungsstellen, an denen der Druck sich konzentriert, örtlich plastifiziert wird. Eine derartig gezielte, örtliche Plastifizierung kann beispielsweise erreicht werden,

30

- 5 - indem das Verbindungselement ganz aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht oder mindestens im Bereiche der vorbestimmten Verankerungsstellen mindestens Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoff aufweist und indem ein solches Verbindungselement zur Zuführung von Energie mit Ultraschall oder einer anderen geeigneten Vibration beaufschlagt wird, wodurch an den Stellen der Druckkonzentration (vorbestimmte Verankerungsstellen) die grösste Reibung und dadurch die grösste Wärme erzeugt und dadurch der thermoplastische Kunststoff lokal plastifiziert wird (verwandt mit Verbindungstechniken wie Ultraschallschweissen, Reibschweissen, Vibrationsschweissen, Orbital-schweissen);
- 10 - indem das Verbindungselement im Bereiche der vorbestimmten Verankerungsstellen mindestens Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial aufweist, das bei einer tieferen Temperatur plastifizierbar ist als die übrigen Materialien des Verbindungselementes, und indem ein solches Verbindungselement durch Wärmezufuhr erhitzt wird;
- 15 - indem das Verbindungselement im Bereiche der vorbestimmten Verankerungsstellen mindestens Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial aufweist, in das Metallpartikel eingelagert sind, und indem ein solches Verbindungselement induktiv erhitzt wird.
- 20 - indem das Verbindungselement im Bereiche der vorbestimmten Verankerungsstellen mindestens Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial aufweist, in das Metallpartikel eingelagert sind, und indem ein solches Verbindungselement induktiv erhitzt wird.
- 25 - indem das Verbindungselement im Bereiche der vorbestimmten Verankerungsstellen mindestens Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial aufweist, in das Metallpartikel eingelagert sind, und indem ein solches Verbindungselement induktiv erhitzt wird.

25 Das Verbindungselement weist auf seiner inneren Seite, die in der geschlossenen Bohrung gegen das geschlossene Ende der Bohrung gerichtet ist, mindestens eine erste vorbestimmte Verankerungsstelle auf. Ferner weist das Verbindungselement auf seiner entgegengesetzten, äusseren Seite, also auf der

30 aus der Bohrung vorstehenden oder in der Bohrungsöffnung positionierten Seite eine als Kopf dienende Verdickung oder ein Mittel zur Befestigung

eines weiteren Teiles auf oder es weist eine gegen die äussere Seite von der ersten Verankerungsstelle beabstandete, weitere Verankerungsstelle auf. Es sind auch insbesondere stiftförmige Verbindungselemente mit mehreren vorbestimmten Verankerungsstellen denkbar.

5

Während das Verbindungselement in die zweite, definitive Position in der Bohrung gepresst und ihm gleichzeitig Energie zugeführt wird, wird an den vorgegebenen Verankerungsstellen, an denen ein hoher Druck zwischen Verbindungselement und Bohrungswand entsteht, das Material des Verbindungselementes plastifiziert und durch den Druck an diesen Stellen in die Bohrungswand bzw. in Poren oder Hohlräume im Material, das an die Bohrung grenzt, gepresst, während es an anderen Stellen unverändert bleibt.

15

Damit das plastifizierte Kunststoffmaterial durch den an den Verankerungsstellen erzeugten Druck in die Bohrungswand gepresst wird, muss diese eine Porosität oder Öffnungen zu Hohlräumen aufweisen oder die Bohrungswand muss derart beschaffen sein, dass durch den entstehenden Druck Poren oder Hohlräume, in die das plastifizierte Material gepresst werden kann, erzeugt werden. Poröse Materialien, die sich für Verankerungen nach dem erfindungsgemässen Verfahren eignen sind insbesondere Holz oder holzähnliche Materialien, aber auch Sandsteine, keramische Materialien, Backsteine oder Beton etc. Hohlräume, die sich für die Erstellung von erfindungsgemässen Verankerungen eignen, öffnen sich im wesentlichen quer zur Bohrungsachse und finden sich insbesondere in Leichbauelementen.

25

Die erreichbare Tiefe der Verankerung eines Kunststoffes in einem porösen Material ist abhängig von dessen Struktur (für Holz beispielsweise von der Dichte der Holzfasern), aber auch vom angewendeten Druck und von der

30

örtlich zur Verfügung stehenden Menge an plastifiziertem Kunststoff. Wie noch zu zeigen sein wird, sind beispielsweise in Massivholz Verankerungstiefen von 1 bis 4cm ohne weiteres erreichbar.

5

Die wünschbare Tiefe der Verankerung des Kunststoffes in einem porösen Material ist abhängig von der Belastbarkeit des Materials und kann über die Menge einzupressenden Materials und/oder über die Stärke der angewendeten Presskraft gesteuert werden. Die Form der Verankerung kann weitgehend gesteuert werden durch entsprechende Abstimmung der Form der Bohrung und der Form des Verbindungselementes. Dadurch können mit dem erfindungsgemässen Verfahren Verankerungen erstellt werden, die ganz spezifisch angepasst sind an den Charakter des Materials (z.B. Holzart, Ausrichtung von Maserung oder Dichtegradient relativ zur Ausrichtung der Bohrung etc.), in dem die Verankerung erstellt werden soll, und an die Funktion und Belastung, die das Verbindungselement aufzunehmen hat.

Die für eine spezifische Anwendung vorteilhaftesten Formen von Bohrung und Verbindungselement sowie die Höhe der Presskraft und die Menge der dem Verbindungselement zuzuführenden Energie sind in jedem spezifischen Falle experimentell festzulegen.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Verankerung von Verbindungselementen in einem Teil aus einem porösen Material, insbesondere aus Holz oder aus einem holzähnlichen Material, oder aus einem Material mit geeigneten Hohlräumen und verschiedene Arten von Verbindungselementen werden anhand der folgenden Figuren mehr im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

30

- Figur 1** eine beispielhafte Verfahrensvariante zur Verankerung eines Verbindungsstiftes mit Kopf in einem Holzteil zur Verbindung von zwei Holzteilen;
- 5 **Figur 2** eine weitere beispielhafte Verfahrensvariante zur Verankerung eines Verbindungsstiftes in zwei zu verbindenden Holzteilen;
- Figuren 3 bis 5** drei beispielhafte Ausführungsformen der Verankerungsstelle im Bereiche des geschlossenen Bohrungsendes;
- 10 **Figur 6** ein Beispiel eines Beschlages, der mit Hilfe einer Mehrzahl von in einem hölzernen Teil verankerten Verbindungsstiften an diesem Teil befestigt ist;
- 15 **Figur 7** eine weitere, beispielhafte Verfahrensvariante zur Verankerung eines Verbindungselementes, das zur Befestigung weiterer Teile ein Innengewinde aufweist;
- Figur 8** ein Beispiel einer erfindungsgemässen Verankerung in einem
20 Leichtbauelement mit Hohlräumen.

In allen Figuren sind Verbindungselemente, Bohrungen und Verankerungen im Schnitt entlang der Bohrungsachse dargestellt.

25

Figur 1 zeigt als erste, beispielhafte Variante des erfindungsgemässen Verfahrens eine Verankerung eines stiftförmigen Verbindungselementes mit Kopf (Verbindungsstift 3.1) in einem ersten hölzernen Teil 1 zur Verbindung dieses ersten Teiles 1 mit einem zweiten Teil 2.1, der beispielsweise ebenfalls aus Holz besteht.

30

Der Verbindungsstift 3.1 weist im Bereich seines inneren Endes eine vorbestimmte erste Verankerungsstelle 31 auf, an seinem äusseren Ende einen Kopf 32. Die Bohrung 4.1, die durch den Teil 2.1 ganz durchgeht und im Teil 1 ein geschlossenes Ende 41 aufweist, ist weniger tief, als der Verbindungsstift 3.1 lang ist, und weist an ihrem offenen Ende beispielsweise eine erweiterte Vertiefung für eine Versenkung des Kopfes 32 auf. Der Querschnitt der Bohrung 4.1 ist derart auf den Querschnitt des Verbindungsstiftes 3.1 abgestimmt, dass der Stift ohne Kraftaufwand bis zum geschlossenen Ende 41 der Bohrung in diese einführbar ist. Dies ist die erste Position des Verbindungsstiftes 3.1 in der Bohrung 4.1.

Von der ersten Position wird der Verbindungsstift 3.1 mit einer Presskraft F , die im wesentlichen parallel zur Bohrungsachse ausgerichtet ist, weiter in die Bohrung 4.1 gepresst. Die einzige Stelle, an der durch die Presskraft F zwischen dem Verbindungsstift 3.1 und der Wandung der Bohrung 4.1 ein Druck entsteht, ist der Bereich des geschlossenen Bohrungsendes 41. Wird nun in der bereits beschriebenen Weise durch Zuführung von Energie zum Verbindungsstift dafür gesorgt, dass während dem Einpressen nur an dieser Stelle das Material des Verbindungsstiftes plastifiziert wird, wird nur an dieser Stelle eine Verankerung 10 des Verbindungsstiftes im zu verbindenden Teil 1 entstehen.

Diese Verankerung 10 ist in der Figur als Kunststoffbereich dargestellt, besteht aber tatsächlich aus einem innigen Gemisch von Holzfasern und Kunststoff, das einem Komposit-Material gleicht, und kann beispielsweise in Fichtenholz, dessen Maserung parallel zur Bohrungsachse ausgerichtet ist, eine Tiefe bis zu 2cm aufweisen.

Die Länge des Verbindungsstiftes 3.1, die Tiefe der Bohrung 4.1, die Kraft F und die Menge der zuzuführenden Energie sind derart aufeinander abzustimmen, dass die Verankerung die gewünschten Festigkeitsbedingungen erfüllt und dass die beiden Teile zwischen dem Kopf 32 des Verbindungsstiftes und der Verankerung 10 fest zusammengespannt sind.

Der Verbindungsstift 3.1 der Figur 1 wird im Teil 1 durch die Verankerungsstelle 10 verankert, was nur in einem Teil aus einem porösen Material, insbesondere aus Holz oder aus einem holzähnlichen Material möglich ist, oder, wenn das Material der Bohrungswand im Bereiche der Verankerungsstelle geeignete Hohlräume aufweist oder durch den auf den Verbindungsstift ausgeübten Druck in der Bohrungswand derartige Öffnungen erzeugt werden.

Der Teil 2.1 kann wie dargestellt ebenfalls aus Holz aber auch aus einem anderen, nicht porösen Material (Metall, Kunststoff) bestehen. Der Kopf 32 kann, wie dies in der Figur 1 dargestellt ist, ein Bestandteil des Verbindungsstiftes sein. Der Kopf kann aber auch nach der Erstellung der Verankerung auf den Verbindungsstift aufgesetzt werden, beispielsweise in ein im Verbindungsstift vorgesehenes Gewinde eingeschraubt werden. Der Kopf 32 kann irgend eine Form haben, beispielsweise auch ein Beschlag mit einer spezifischen Funktion darstellen.

Ein Vorteil einer Verbindung von zwei Teilen, wie sie in der Figur 1 dargestellt ist, gegenüber anderen Verbindungsverfahren, in denen plastifizierte Kunststoffe als Verbindungsmaterialien zur Anwendung kommen, besteht darin, dass in jedem Falle verhindert werden kann, dass plastifiziertes Material in die Fuge zwischen den zu verbindenden Teilen 1 und 2.1 gepresst wird und diese dadurch voneinander gedrückt werden. Dies wird verhindert, da-

durch, dass im Bereiche einer solchen Fuge kein Druck aufgebaut wird und das Material des Verbindungsstiftes in diesem Bereiche nicht plastifiziert wird.

- 5 Wird die dem Verbindungsstift zuzuführende Energie in Form von Ultraschallwellen zugeführt, muss der Verbindungsstift 3.1 wie dargestellt im Bereich seines auf dem geschlossenen Bohrungsende 41 zu positionierenden, inneren Endes aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial bestehen. Der Rest des Stiftes kann aus demselben Material oder aus einem anderen Material bestehen.

- 15 Wird die dem Verbindungsstift 3.1 zuzuführende Energie in Form von Wärme zugeführt, besteht er im Bereiche der Verankerungsstelle aus einem Kunststoffmaterial, das bei einer tieferen Temperatur plastifizierbar ist als das Material, aus dem der Verbindungsstift in anderen Bereichen besteht. Es ist in einem derartigen Fall auch denkbar, dass der Verbindungsstift eine "Seele" aus einem wärmeleitenden Material, beispielsweise aus Metall besitzt, über welche Seele die dem Verbindungsstift zuzuführende Wärme gegen die Verankerungsstelle leitbar ist.

- 25 Wird die dem Verbindungsstift zuzuführende Energie induktiv zugeführt, enthält das thermoplastische Material der vorbestimmten Verankerungsstelle 31 eingelagerte Metallteilchen.

- 30 **Figur 2** zeigt als weitere, beispielhafte Variante des erfindungsgemässen Verfahrens eine Verankerung eines stiftförmigen Verbindungselementes (Verbindungsstift 3.2) in zwei miteinander zu verbindenden, beispielsweise hölzernen

Teilen 1 und 2.2, wobei der Verbindungsstift 3.2 in beiden Teilen 1 und 2.2 verankert wird (Verankerungen 10 und 20).

- 5 Der Verbindungsstift 3.2 weist wie der Verbindungsstift 3.1 der Figur 1 eine vorbestimmte, erste Verankerungsstelle 31 an seinem in die Bohrung einzu-
steckenden, inneren Ende auf. Ferner weist er eine vorbestimmte, zweite Ver-
ankerungsstelle 33 auf, die die Form einer stufenartigen Querschnittsverringe-
10 rung aufweist und am Stift dort angeordnet ist, wo er im zweiten zu verbind-
enden Teil 2.2 positioniert sein wird.

Die Bohrung 4.2 weist eine der Querschnittsverengung am Verbindungsstift
3.2 entsprechende Querschnittsverengung 42 auf, auf der der Verbindungsstift
15 in seiner ersten Position aufsitzt. Wird der Verbindungsstift 3.2 durch die
Presskraft F tiefer in die Bohrung 4.2 gepresst, baut sich nicht nur im Berei-
che des geschlossenen Endes 41 der Bohrung 4.2 sondern auch im Bereiche
der Querschnittsverengung 42 Druck auf, durch den an dieser Stelle plastifi-
ziertes Kunststoffmaterial in die Wandung der Bohrung 4.2 eingepresst wird
20 und sich dadurch eine zweite Verankerung 20 bildet.

Die Bohrungen 4.1 und 4.2 der Figuren 1 und 2 haben vorteilhafterweise
einen runden Querschnitt. Die Verbindungsstifte 3.1 und 3.2 können ebenfalls
25 rund sein. Sie können aber auch einen anderen, in die entsprechende Bohrung
passenden Querschnitt aufweisen. Beispielsweise kann der Verbindungsstift
3.2 im Bereiche seines kleineren Querschnittes rund sein und im Bereiche
seines grösseren Querschnittes einen eckigen Querschnitt (z.B. quadratisch)
aufweisen, wobei nur die Bereiche der Kanten auf der Stufe 42 aufsitzen.

30

In den beiden Figuren 1 und 2 ist das geschlossene Ende 41 der Bohrung flach dargestellt und sitzt der Verbindungsstift in seiner ersten Position mit einer flachen Stirnfläche in der Bohrung auf. Mit einer derartigen Formgebung von Bohrung und Verbindungsstift baut sich beim Einpressen des Stiftes
5 über die ganze Stirnfläche ein im wesentlichen gleichförmiger Druck auf. Das plastifizierte Material wird hauptsächlich parallel zur Längsachse des Verbindungsstiftes in das Holz getrieben, sodass der Querschnitt der Verankerung
10 nur wenig grösser ist als der Querschnitt des Verbindungsstiftes.

10 Eine derartige Ausbildung der vorbestimmten ersten Verankerungsstelle ist vorteilhaft für Anwendungen, in denen im Bereiche der ersten Verankerung
10 die Holzmaserung parallel zur Bohrungsachse ausgerichtet ist und das Holz des Teiles 1 sich schon bei einer leichten Verdrängung spaltet.

15 Etwa derselbe Effekt ist erzielbar mit einem spitz zulaufenden Stiftenende, das in seiner ersten Position auf einem etwa gleich spitz zulaufenden Bohrungs-
ende aufsitzt.

20 Figuren 3 bis 5 zeigen weitere, für spezifische Anwendungen vorteilhafte Ausführungsformen von vorbestimmten, ersten Verankerungsstellen 31 an beispielsweise stiftförmigen Verbindungselementen 3 und damit kooperierenden
25 de geschlossenen Enden 41 von Bohrungen 4, die insbesondere bei Ultraschallanwendung zu verschiedenen Verankerungen 10 führen.

30 **Figur 3** zeigt in zwei Varianten ein Ende eines Verbindungsstiftes 3, das in einem geschlossenen Ende einer Bohrung 4 aufsitzt. In beiden Fällen ist das Stiftenende zugespitzt und zwar spitzer als das Bohrungsende. Dadurch wird der

beim Einpressen des Verbindungsstiftes 3 in die Bohrung 4 entstehende Druck mittig konzentriert, wodurch das Material noch verstärkt parallel zur Stiftachse in den Teil 1 gepresst wird, sodass auch hier die entstehende Verankerung 10 sich mehr in der Achsrichtung erstreckt als quer dazu. Die Festigkeit einer derartigen Verankerung beruht vor allem auf einer Vergrößerung der auf Scherung belasteten Flächen im Holz.

Figur 4 zeigt ein Ende eines Stiftes 3, das eine konkave Form hat. Beim Einpressen dieses Stiftes in eine Bohrung mit einem flachen oder spitzen geschlossenen Ende baut sich der Druck vor allem an radialen Positionen auf, wodurch eine Verankerung 10 entsteht, die sich mehr quer zur Stiftachse erstreckt. Eine derartige Verankerung eignet sich vor allem für einen Teil 1, in dem die Maserung quer zur Stiftachse verläuft, oder für eine Verankerung in einer Spanplatte, deren Oberfläche quer zur Stiftachse angeordnet ist. Die Festigkeit einer derartigen Verankerung beruht vor allem im entstehenden Formschluss zwischen hölzernem Teil und Verbindungsstift.

Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorbestimmten ersten Verankerungsstelle 31 an einem Verbindungsstift 3 und ein entsprechendes Bohrungsende 41. Es handelt sich dabei um eine erste Verankerungsstelle, die im wesentlichen gleich ausgebildet ist wie die zweite Verankerungsstelle der Figur 2. Die Bohrung 4 weist eine stufenförmige Querschnittsverengung 43 auf, auf der der Stift in seiner ersten Position aufsitzt. Wird dieser Verbindungsstift in die Bohrung gepresst, baut sich im Bereich des Bohrungsendes vor allem radial ein Druck auf und wird das plastifizierte Material vor allem quer zur Stiftachse in das Holz gepresst.

30

Figur 6 zeigt einen aus einem beliebigen Material bestehenden Teil 5, der mit Hilfe von stiftförmigen Verbindungselementen 3, die in einem Teil 1 beispielsweise aus Holz nach dem erfindungsgemässen Verfahren verankert sind, an diesem Teil 1 befestigt ist⁶. Der Teil 5 ist ein Beschlag (z.B. ein Scharnierteil) beispielsweise aus Kunststoff. Die beiden Verbindungsstifte 3 sind an den Teil 5 angeformt oder in einer anderen geeigneten Weise damit verbunden und werden in der beschriebenen Weise in Bohrungen des Teiles 1 getrieben und darin verankert. Auch hier kann, wie bereits im Zusammenhang mit der Figur 1 bezüglich eines Verbindungsstift-Kopfes erwähnt, der Teil 5 irgend eine Form haben und er kann auch nach Erstellung der Verankerung auf dem Verbindungsstift 3 oder auf den Verbindungsstiften 3 in geeigneter Weise aufgesetzt werden.

Figur 7 zeigt die Erstellung einer Verbindung eines hölzernen Teils 1 mit einem Beschlagteil 6 beispielsweise aus Metall mittels erfindungsgemässer Verankerung eines Verbindungselementes 3.3 in Teil 1 und Befestigung des Beschlagteils 6 am verankerten Verbindungselement 3.3. Das Verbindungselement 3.3 weist eine zweistufige, erste Verankerungsstelle 31 auf und wird in eine Bohrung 4.3 mit sich stufenweise verengendem Grund eingeführt. Bohrung 4.3 und Verbindungselement 3.3 wirken beim Einpressen des Verbindungselementes in die Bohrung und beim gleichzeitigen Plastifizieren der Verankerungsstelle 31, wie dies im Zusammenhang mit der Figur 4 erläutert wurde. Es bildet sich dabei eine entsprechende "zweistufige" Verankerung 10.

25

Das Verbindungselement 3.3 der Figur 7 weist an seiner der vorgegebenen Verankerungsstelle gegenüberliegenden, äusseren Seite als Mittel zur Befestigung eines weiteren Teiles ein Innengewinde 34 auf, in das nach der Verankerung des Verbindungselementes 3.3 im Teil 1 der Beschlagteil 6 eingeschraubt wird.

30

Figur 8 zeigt das Resultat einer weiteren, beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens, nämlich eine Verankerung eines Verbindungselementes 3.4 in einem Teil 1, der ein Leichtbauelement mit Hohlräumen 11 ist. Die für das erfindungsgemässe Verfahren notwendige, geschlossene Bohrung, in die das Verbindungselement 3.4 eingeführt wird, ist in diesem Falle eine durchgehende Bohrung 4.4, durch die eine der äusseren Schichten 1.1 des Teils 1. Diese durchgehende Bohrung 4.4 ist durch ein weiteres Element, beispielsweise durch eine innere Schicht 1.2 oder gegebenenfalls durch die gegenüberliegende äussere Schicht 1.3 derart geschlossen, dass zwischen der durchgehenden Bohrung 4.4 und dem sie verschliessenden Element sich ein im wesentlichen quer zur Bohrungsachse erstreckender Hohlraumbereich 11.1 öffnet oder durch den Druck des Verbindungselementes 3.4 auf das die Bohrung verschliessende Element erzeugt wird, beispielsweise durch entsprechende Deformation der Innenschicht 1.2.

Das Verbindungselement wird 3.4 in die Bohrung 4.4 eingesteckt und durch das die Bohrung schliessende Element (z.B. Innenschicht 1.2) positioniert. Dann wird das Verbindungselement 3.4 gegen das die Bohrung schliessende Element gepresst und gleichzeitig das Kunststoffmaterial im Bereich dieses Elementes plastifiziert und in den Hohlraumbereich 11.1, der zwischen der Aussenschicht 1.1 und dem die Bohrung schliessenden Element vorhanden ist oder erzeugt wird, gepresst, wodurch eine makroskopische Verankerung entsteht.

Das Verfahren gemäss Figur 8 eignet sich, wie dies auch dargestellt ist, insbesondere für Anwendungen im Leichtbau, wo anstelle von massivem Material dünnes, plattenförmiges Material getragen durch eine Tragkonstruktion (angedeutet durch die beiden Latten 20) zur Anwendung kommt. Die Aussen-

schichten 1.1 und 1.3 sind dabei beispielsweise dünne Massivholzplatten oder beschichtete Spanplatten. Das die Bohrung 4.4 schliessende Element kann eine von einer Latte 20 zu einer benachbarten Latte 20 oder sich über die ganze Fläche der ersten Schicht erstreckende, beispielsweise aus Kunststoff oder Metall bestehende Innenschicht 1.2 sein oder ein örtlich und speziell für diesen Zweck in den Hohlraum 11 integriertes, anders geformtes Element.

Das Verbindungselement 3.4 gemäss Figur 8 ist beispielsweise geeignet für die Befestigung von Beschlägen an Leichtbauelementen.

Thermoplastische Materialien zum Einsatz in Verbindungselementen haben vorteilhafterweise eine hohe mechanische Festigkeit, insbesondere eine hohe Zugfestigkeit und ein hohes E-Modul. Es eignen sich insbesondere Polyamide, Polycarbonate oder Polyester-carbonate. Zur Erhöhung der Festigkeit kann der Kunststoff eines Verbindungselementes auch beispielsweise Glas- oder Kohlestofffasern enthalten. Weitere Thermoplaste, die sich für Verbindungselemente eignen, sind: Acrylnitril-Butadien-Styrol, Styrol-Acrylnitril, Polymethylmetacrylat, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol.

Ein beispielhafter Verbindungsstift zum Zusammenfügen von zwei Holzteilen, wie sie in der Figur 2 dargestellt sind, hat beispielsweise die in der Figur 2 dargestellte Form und besteht voll aus Acrylnitril-Butadien-Styrol. Er hat einen kleineren runden Querschnitt mit 8mm Durchmesser und einen grösseren runden Querschnitt mit 10mm Durchmesser. Er ist 60mm lang und weist die Querschnittsverengung mittig auf. Die entsprechende Bohrung ist 40mm tief und weist die der Querschnittsverengung des Stiftes entsprechende Stufe auf 30mm Höhe auf. Der Stift wird in die Bohrung gesteckt und während 5s mit einer Presskraft von 2000N und einer Ultraschallanregung mit einer Am-

plitude von ca. 44µm in die Bohrung gepresst. Das Stiftende ist danach bündig mit der Holzoberfläche.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

5

1. Verfahren zur Verankerung eines Verbindungselementes (3, 3.1 bis 3.4) in einem Teil (1), der aus einem porösen Material besteht, der Hohlräume (11.1) aufweist oder in dem durch Druck Hohlräume erzeugbar sind, wobei das Verbindungselement in eine Bohrung (4, 4.1 bis 4.4) mit einem inneren, geschlossenen Ende (41) eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) in einer ersten Position in der Bohrung positioniert wird und dass das Verbindungselement dann mit einer im wesentlichen parallel zur Bohrungsachse gerichteten Presskraft (F) von der ersten Position in eine zweite Position tiefer in der Bohrung gepresst wird, wobei das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) und die Bohrung (4, 4.1 bis 4.4) derart aufeinander abgestimmt sind, dass das Verbindungselement im wesentlichen ohne Kraftaufwand in der ersten Position positionierbar ist und dass beim Pressen in die zweite Position an mindestens einer vorbestimmten Verankerungsstelle (31, 33) zwischen dem Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) und der Wand der Bohrung (4, 4.1 bis 4.4) Druck aufbaut wird, wobei das Verbindungselement mindestens im Bereich der vorbestimmten Verankerungsstelle (31, 33) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht und wobei während dem Pressen des Verbindungselementes in die zweite Position dem Verbindungselement Energie zugeführt wird, derart, dass der thermoplastische Kunststoff im Bereiche der mindestens einen vorbestimmten Verankerungsstelle (31, 33) plastifiziert und durch den Druck in die Poren oder Hohlräume des Teiles (1) gepresst wird und eine makroskopische Verankerung (10, 20) bildet.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine vorgegebene Verankerungsstelle (31) im Bereiche des geschlossenen Bohrungsendes (41) vorgesehen wird, dadurch, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) und die Bohrung (4, 4.1 bis 4.4) derart aufeinander
5 abgestimmt werden, dass das Verbindungselement in seiner ersten Position bis an das geschlossene Ende der Bohrung reicht oder auf einer Querschnittsverengung (43) der Bohrung im Bereiche des geschlossenen Endes (41) aufsitzt.
- 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement ein Verbindungsstift (3.2) zur Verbindung des ersten Teils (1) mit einem zweiten Teil (2.2) aus einem ebenfalls porösen Material oder mit Hohlräumen ist, dass die Bohrung (4.2) durch den zweiten Teil
15 (2) durchgebohrt wird und dass im zweiten Teil (2.2) eine weitere Verankerungsstelle (33) angeordnet wird, dadurch, dass die Bohrung (4.2) im zweiten Teil (2.2) eine stufenförmige Querschnittsverengung (42) aufweist und der Verbindungsstift (3.2) eine der Querschnittsverengung (42) im wesentlichen entsprechende Schulter aufweist, mit der er in seiner ersten
20 Position auf der stufenförmigen Querschnittsverengung (42) aufsitzt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement ein Verbindungsstift (3.1) ist und dass zur Verbindung des
25 ersten Teils (1) mit einem zweiten Teil (2.1) die Bohrung (4.1) durch den zweiten Teil (2.1) führt und der Verbindungsstift (3.1) eine kopfähnliche Verdickung aufweist.
- 30
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verbindung eines zweiten Teiles (5, 6) mit dem ersten Teil (1) der zweite Teil

(5, 6) einstückig mit dem Verbindungselement (3) hergestellt wird oder vor oder nach der Verankerung am Verbindungselement (3.3) befestigt wird.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) zur Zuführung von Energie mit Ultraschall angeregt wird.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) ganz aus thermoplastischem Kunststoff besteht, wobei der thermoplastische Kunststoff im Bereich der mindestens einen Verankerungsstelle (31, 32) bei tieferen Temperaturen plastifizierbar ist als der Rest des Verbindungselementes und dass dem Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) Energie in Form von Wärme zugeführt wird.

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) im Bereich der mindestens einen Verankerungsstelle (31, 33) Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Material mit darin eingelagerten Metallteilchen aufweist und dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) zur Zuführung von Energie induktiv erhitzt wird.

20

25

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teil (1, 2.2), in dem das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.3) verankert wird, aus Holz oder aus einem holzähnlichen Material besteht.

30

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teil (1, 2), in dem das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.3) verankert wird, aus Sandstein, aus einem porösen, keramischen Material, aus Backstein oder aus Beton besteht.
- 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teil (1), in dem das Verbindungselement (3.4) verankert wird, ein Leichtbauelement mit Hohlräumen (11) ist und dass die Bohrung (4.4) eine durchgehende Bohrung durch eine Aussenschicht (1.1) ist, die durch eine Inneschicht (1.2) oder durch ein im Hohlraum (11) angeordnetes Element derart geschlossen ist, dass im Bereich des geschlossenen Endes der Bohrung (4.4) im wesentlichen radiale Öffnungen in Hohlraumbereiche (11.1) bestehen oder durch die Presskraft erzeugt werden.
- 10
- 15
12. Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) zur Anwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, welches Verbindungselement eine gegen das geschlossene Ende der Bohrung (4, 4.1 bis 4.4) zu richtende, innere Seite und eine dieser gegenüberliegende, äussere Seite hat, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (3, 3.1 bis 3.4) auf seiner inneren Seite eine erste vorbestimmte Verankerungsstelle (31) mit mindestens Oberflächenbereichen aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial aufweist sowie eine gegen die äussere Seite von der ersten Verankerungsstelle beabstandete zweite Verankerungsstelle (33) oder an der äusseren Seite eine kopfähnliche Verdickung (32) oder Mittel (34) zur Befestigung eines weiteren Teils (6).
- 20
- 25

13. Verbindungselement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass es stiftförmig ist und eine zweite Verankerungsstelle (33) in Form einer Schulter aufweist.

5

14. Verbindungselement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass es als Mittel zur Befestigung eines weiteren Teiles (6) ein Innengewinde (34) aufweist.

10

15. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ganz aus thermoplastischem Kunststoff besteht.

- 15 16. Verbindungselement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der thermoplastische Kunststoff im Bereiche der vorgegebenen Verankerungsstellen (31, 33) bei einer tieferen Temperatur plastifizierbar ist als der thermoplastische Kunststoff in den anderen Bereichen des Verbindungselementes.

20

17. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es aus einem Duroplast besteht und an den vorgegebenen Verankerungsstellen (31, 33) Oberflächenbereiche aus einem thermoplastischen Kunststoff aufweist.

25

18. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es in den thermoplastischen Kunststoff im Bereiche der vorgegebenen Verankerungsstellen eingelagerte Metallteilchen aufweist.

30

19. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass es stiftförmig ist und auf seiner inneren Seite spitz zuläuft, oder eine flache oder konkave Stirnfläche aufweist.
- 5
20. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der thermoplastische Kunststoff ein Polyamid, ein Polycarbonat oder ein Polyestercarbonat oder Acrylnitril-Butadien-Styrol, Styrol-Acrylnitril, Polymethylmetacrylat, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen oder Polystyrol ist.
- 10
21. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und eines Verbindungselementes nach einem der Ansprüche 12 bis 20 zum Verbinden der einzelnen Teile von Fensterrahmen oder Schalusien aus Massivholz.
- 15
22. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und eines Verbindungselementes nach einem der Ansprüche 12 bis 20 zum Befestigen von Beschlägen auf Spanplatten oder Leichtbauelementen.
- 20
- 25

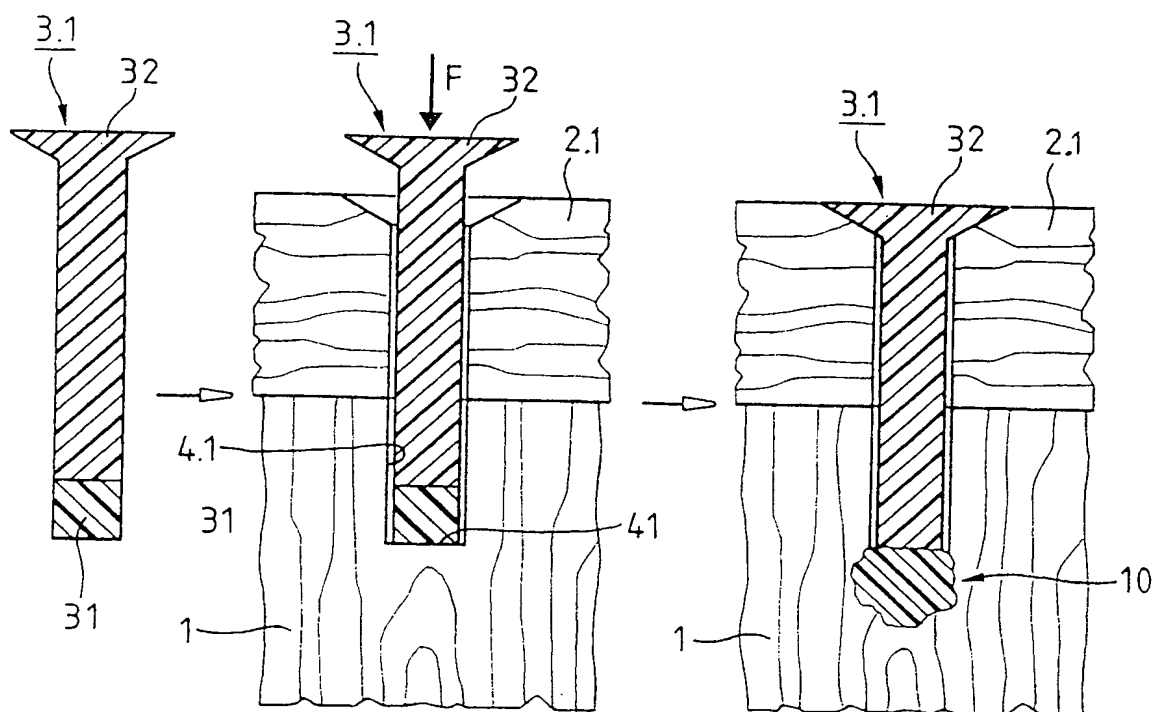


FIG. 1

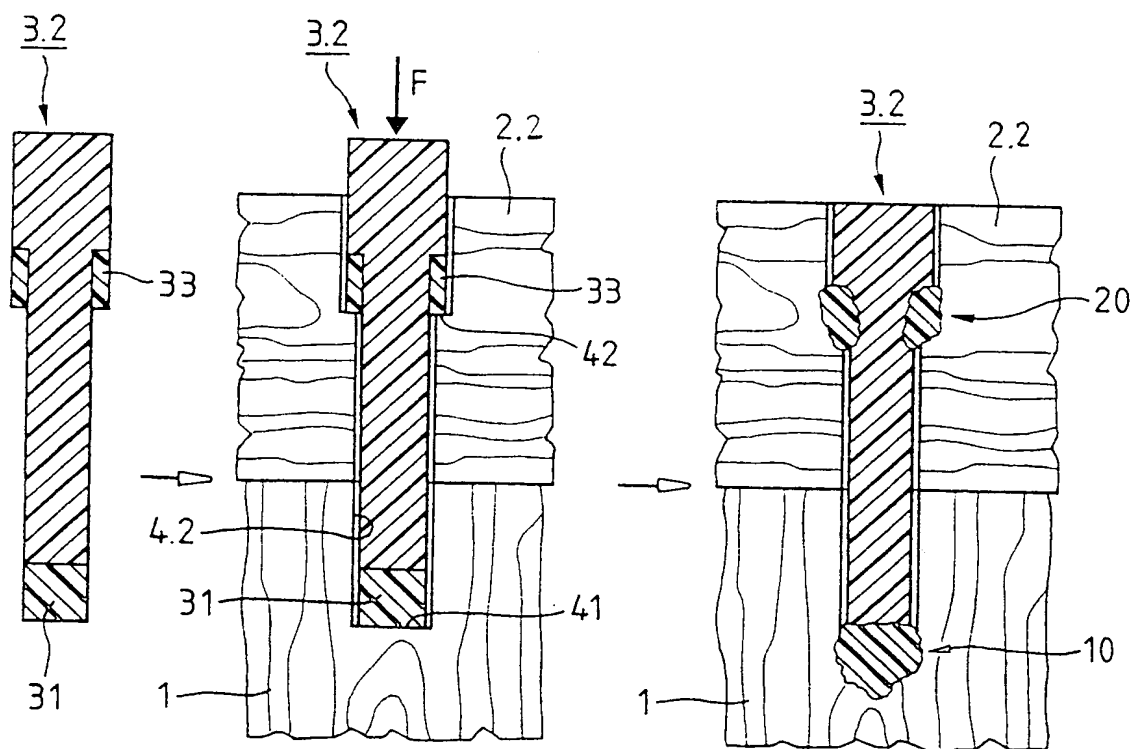
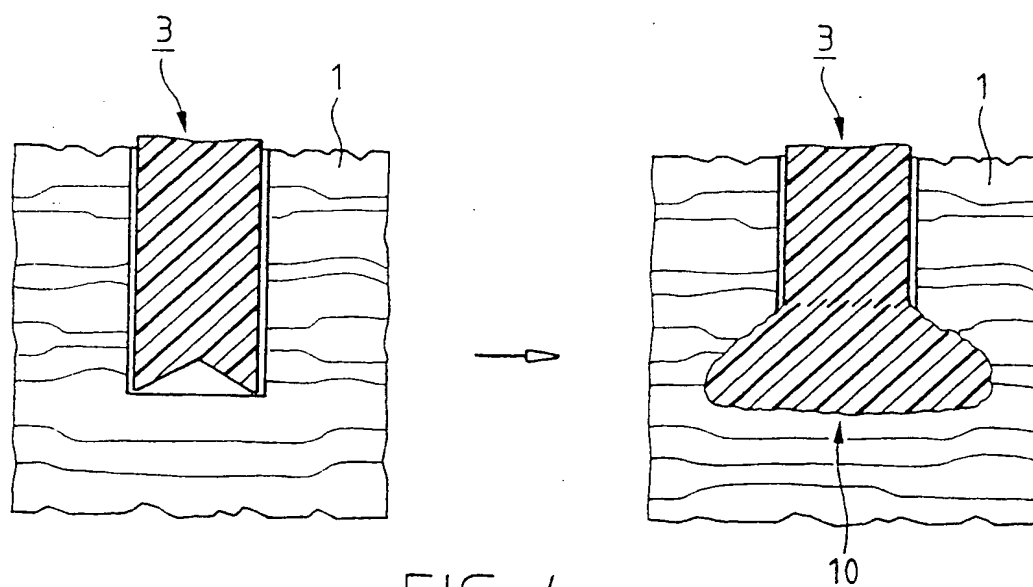
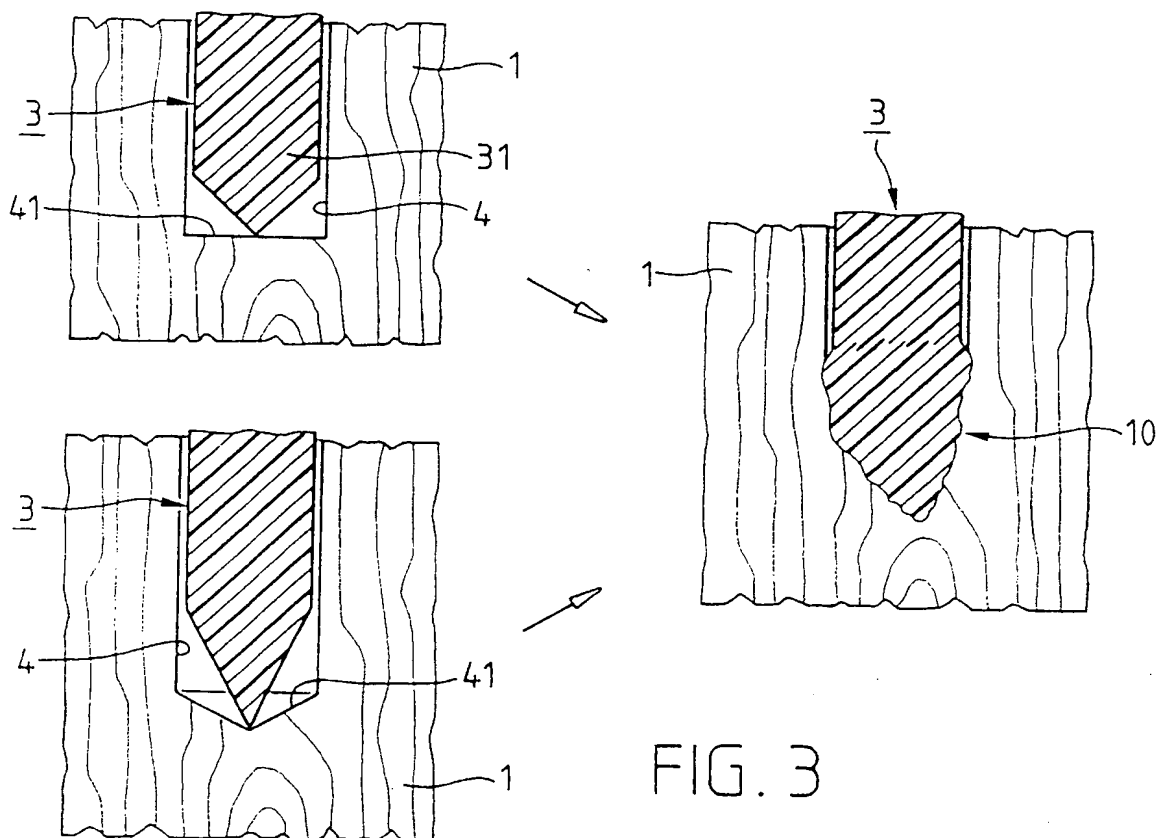


FIG. 2



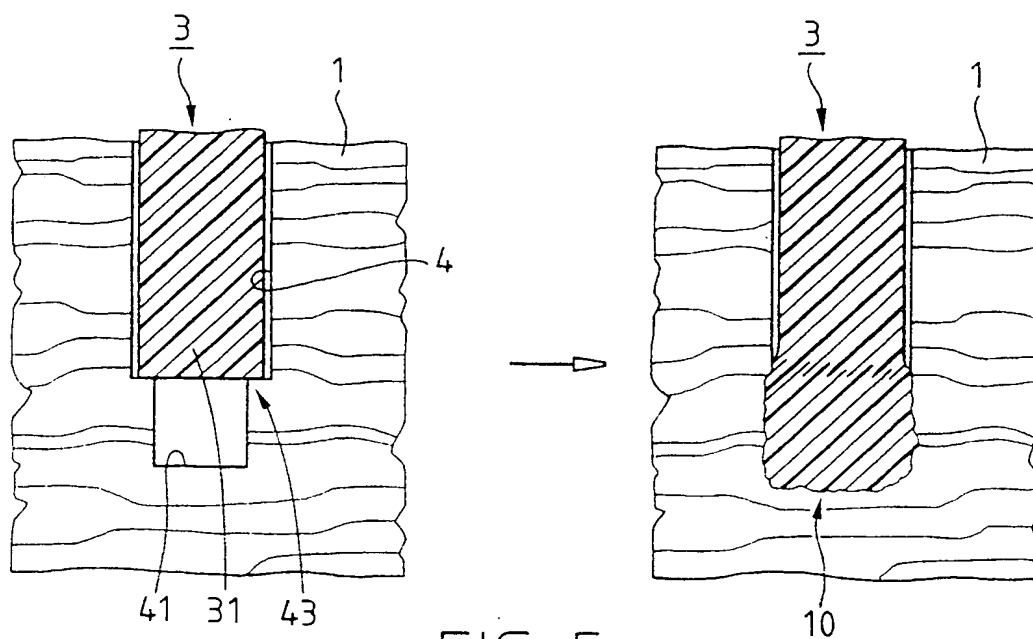


FIG. 5

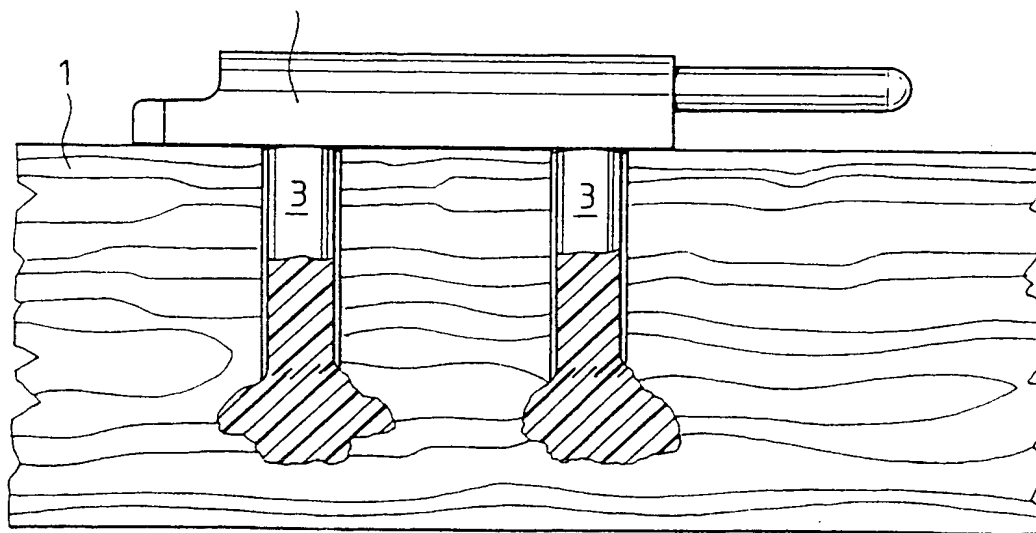


FIG. 6

FIG 7

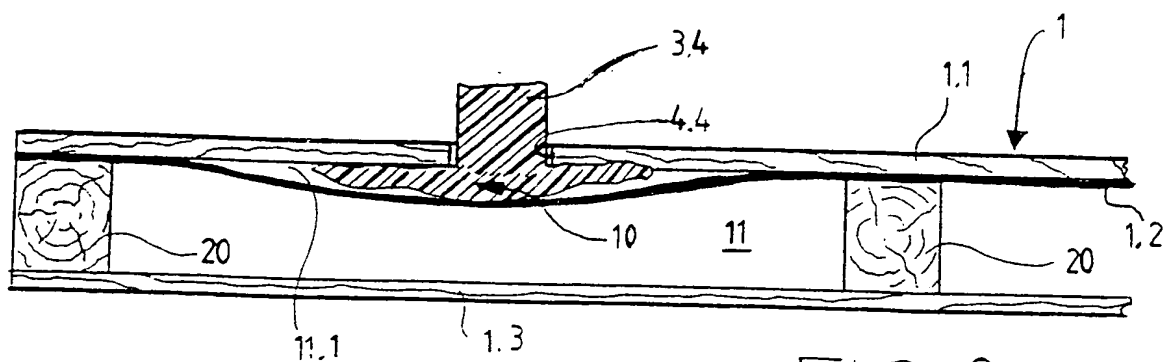
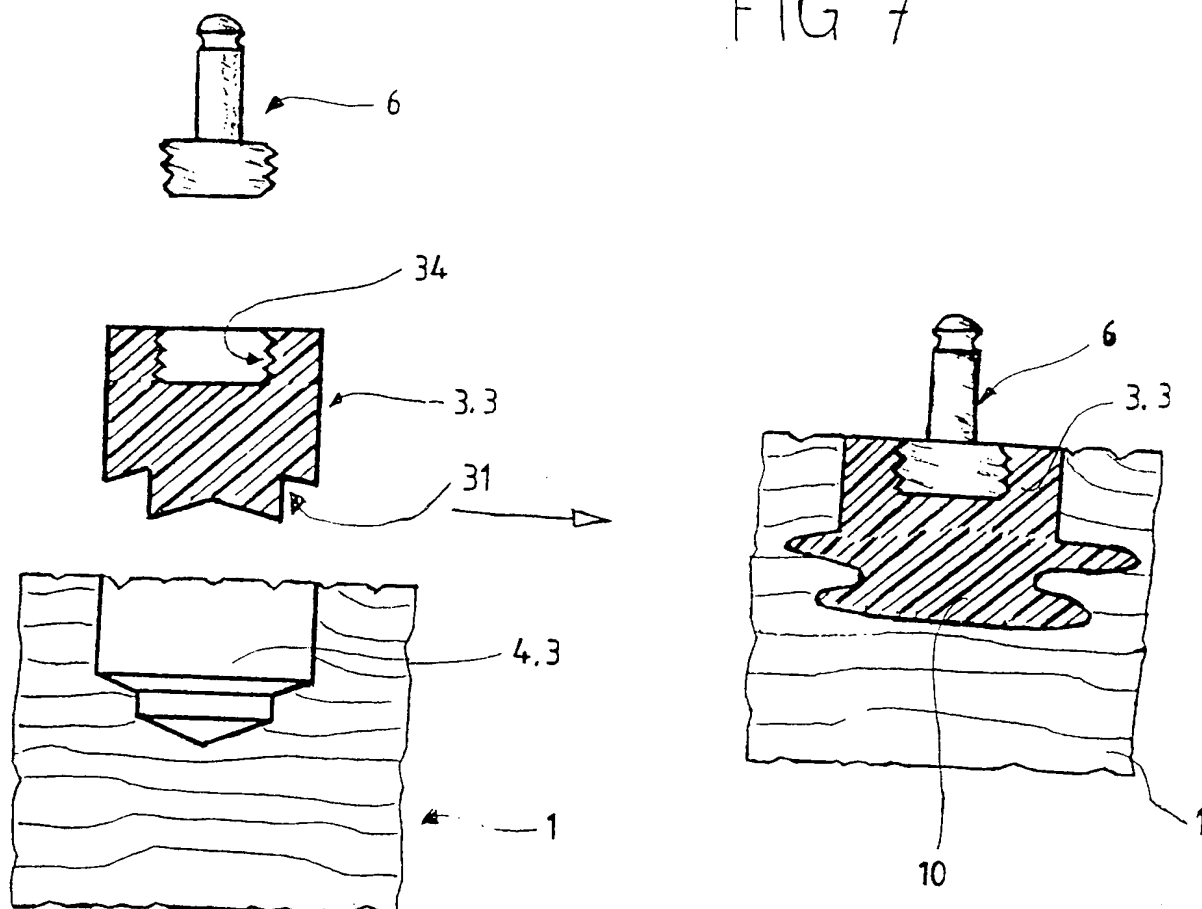


FIG 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16B13/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16B B29C B27F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 01377 A (CREATEC PATENT HOLDING ;AESCHLIMANN MARCEL (CH); KOESTER HEINRICH) 18 January 1996 cited in the application	1,2,6,9, 10,20-22
Y	see page 17, line 18 - line 21	4,5,8, 12-14, 18,19
A	see page 18, line 8 - line 19; claims 1-4,10-12,18; figures 9,10 ---	7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 709 (M-1535), 24 December 1993 -& JP 05 245941 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE), 24 September 1993. see abstract: figures --- -/--	4,5,12, 13,19



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

" Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"3" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 1998

Date of mailing of the international search report

06/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cordenier, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/CH 98/00109

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 612 803 A (KLAAS RUTH ELIZABETH BARRY) 12 October 1971 see column 5, line 35 - line 59 ---	8,18
Y	FR 1 164 445 A (MCG MOREL) 9 October 1958 see figures ---	12,14
A	FR 2 455 502 A (MECASONIC SA) 28 November 1980 cited in the application see claim; figure ---	1
A	GB 2 061 183 A (TUCKER FASTENERS LTD) 13 May 1981 see abstract; figure 4 ---	1
A	ROBINSON I: "LINEAR VIBRATION WELDING OF NON METALLIC COMPONENTS" WELDING AND METAL FABRICATION, vol. 57, no. 4, May 1989, pages 152-154, XP000036724 see page 153, right-hand column, paragraph 1 ---	1
A	GB 762 906 A (THE BIRMINGHAM SMALL ARMS COMPANY) 5 December 1956 ---	1,10
A	EP 0 415 615 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 6 March 1991 see figures 6,7 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 171 (M-044), 26 November 1980 -& JP 55 121024 A (TOYOTA MOTOR CORP), 17 September 1980, see abstract; figures -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00109

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9601377	A	18-01-1996	AU 2978695 A	25-01-1996
US 3612803	A	12-10-1971	NONE	
FR 1164445	A	09-10-1958	NONE	
FR 2455502	A	28-11-1980	DE 3006021 A	20-11-1980
GB 2061183	A	13-05-1981	DE 3039317 A	30-04-1981
			FR 2468019 A	30-04-1981
GB 762906	A		BE 538818 A	
			FR 1132477 A	12-03-1957
EP 0415615	A	06-03-1991	US 4997500 A	05-03-1991
			CA 2020245 A,C	01-03-1991
			DE 69013822 D	08-12-1994
			DE 69013822 T	23-03-1995
			HK 136995 A	08-09-1995
			JP 1856002 C	07-07-1994
			JP 3090333 A	16-04-1991
			SG 9590334 A	01-09-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00109

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16B13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16B B29C B27F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 01377 A (CREATEC PATENT HOLDING ; AESCHLIMANN MARCEL (CH); KOESTER HEINRICH) 18. Januar 1996 in der Anmeldung erwähnt	1, 2, 6, 9, 10, 20-22
Y	siehe Seite 17, Zeile 18 - Zeile 21	4, 5, 8, 12-14, 18, 19 7
A	siehe Seite 18, Zeile 8 - Zeile 19; Ansprüche 1-4, 10-12, 18; Abbildungen 9, 10	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 709 (M-1535), 24. Dezember 1993 -& JP 05 245941 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE), 24. September 1993, siehe Zusammenfassung; Abbildungen --- -/-	4, 5, 12, 13, 19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

² Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordenier, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 612 803 A (KLAAS RUTH ELIZABETH BARRY) 12.Oktober 1971 siehe Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 59 ---	8,18
Y	FR 1 164 445 A (MCG MOREL) 9.Oktober 1958 siehe Abbildungen ---	12.14
A	FR 2 455 502 A (MECASONIC SA) 28.November 1980 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch; Abbildung ---	1
A	GB 2 061 183 A (TUCKER FASTENERS LTD) 13.Mai 1981 siehe Zusammenfassung; Abbildung 4 ---	1
A	ROBINSON I: "LINEAR VIBRATION WELDING OF NON METALLIC COMPONENTS" WELDING AND METAL FABRICATION, Bd. 57, Nr. 4, Mai 1989, Seiten 152-154, XP000036724 siehe Seite 153, rechte Spalte, Absatz 1 ---	1
A	GB 762 906 A (THE BURMINGHAM SMALL ARMS COMPANY) 5.Dezember 1956 ---	1,10
A	EP 0 415 615 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 6.März 1991 siehe Abbildungen 6,7 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 171 (M-044), 26.November 1980 -& JP 55 121024 A (TOYOTA MOTOR CORP), 17.September 1980, siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00109

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9601377	A	18-01-1996	AU	2978695 A	25-01-1996
US 3612803	A	12-10-1971	KEINE		
FR 1164445	A	09-10-1958	KEINE		
FR 2455502	A	28-11-1980	DE	3006021 A	20-11-1980
GB 2061183	A	13-05-1981	DE	3039317 A	30-04-1981
			FR	2468019 A	30-04-1981
GB 762906	A		BE	538818 A	
			FR	1132477 A	12-03-1957
EP 0415615	A	06-03-1991	US	4997500 A	05-03-1991
			CA	2020245 A, C	01-03-1991
			DE	69013822 D	08-12-1994
			DE	69013822 T	23-03-1995
			HK	136995 A	08-09-1995
			JP	1856002 C	07-07-1994
			JP	3090333 A	16-04-1991
			SG	9590334 A	01-09-1995